

ERNESTO PEDROCCHI, dopo la laurea in Ingegneria Nucleare, ha lavorato per 10 anni al CISE nella progettazione termofluidodinamica dei reattori nucleari ed è poi passato al Politecnico di Milano nel ruolo di Professore Ordinario prima di Fisica Tecnica e poi di Energetica. È stato promotore a livello nazionale della laurea in Ingegneria Energetica.

Ha ricoperto diverse cariche nel Politecnico e in Organi Istituzionali (CNR, Regioni e Province). Nel 2005 è stato membro del CdA dell'ENEA e dal 2007 del CdA di Ansaldo Nucleare. Dal 2009 è membro della Commissione di esperti di sicurezza nucleare e radioprotezione del Ministero dell'Ambiente.

Nel 2010 gli è stato conferito il titolo di Professore Emerito.

È autore di più di 130 lavori tra libri e pubblicazioni scientifiche.

GIANLUCA ALIMONTI, dopo la laurea in Fisica, è stato Guest Scientist per 4 anni al Fermilab di Chicago ove ha realizzato e gestito lo spettrometro magnetico a microstrip di silicio di Focus, esperimento di fotoproduzione del Quark Charm. Rientrato in Italia come ricercatore INFN, ha proseguito la sua attività scientifica collaborando in Atlas, esperimento al CERN di Ginevra, alla realizzazione del tracciatore a pixel di silicio. Grazie all'esperienza maturata sui rivelatori al silicio, ha brevettato una cella fotovoltaica ad alta efficienza ed è ora titolare del corso di Fondamenti di Energetica per la laurea magistrale in Fisica presso l'Università degli Studi di Milano.

Ha oltre 100 lavori tra pubblicazioni scientifiche e presentazioni a conferenze internazionali.



COLLANA PROGETTO LEONARDO

40131 Bologna - via U. Terracini, 30 - Tel. 051-63.40.113 - Fax 051-63.41.136

[www.editrice-esculapio.it](http://www.editrice-esculapio.it)

ENERGIA SVILUPPO AMBIENTE  
Osservatorio per l'energia Mario Silvestri  
A cura di  
E. Pedrocchi e G. Alimonti



A cura di  
**Ernesto Pedrocchi e Gianluca Alimonti**

**OSSERVATORIO PER L'ENERGIA  
MARIO SILVESTRI**



## Presentazione

La disinformazione è, a nostro parere, il problema più grave per quanto riguarda il complesso tematico Energia, Sviluppo, Ambiente. L'obiettivo di questo testo è stato quello di sviluppare nel lettore una sua documentata capacità critica. Lo spirito critico è il timone di tutte le scienze; per gli argomenti qui trattati deve essere ancor più tutelato in quanto soggetto agli interessi e quindi alle influenze economiche e politiche che questa tematica attira su di sé. Una delle maggiori soddisfazioni per chi si occupa di didattica è di stimolare l'interesse e la curiosità dello studente per l'argomento trattato al punto da farlo diventare centrale nella propria carriera scolastica e, magari, anche nella vita professionale. L'augurio da farsi agli studenti ed a tutti coloro che si accostano a questa tematica è di provare sempre la stessa originaria curiosità che li porti ad affrontare con documentata capacità critica le rinnovate sfide poste dai problemi dell'energia.

Questo testo dal titolo "Energia, Sviluppo, Ambiente" è una raccolta organica di scritti relativi a questi argomenti, nata inizialmente come dispensa per gli studenti di Ingegneria energetica. I temi trattati sono:

1. Le fonti primarie di energia
2. Le tecnologie di conversione
3. L'energia elettrica
4. L'impatto ambientale a livello locale e a livello di clima globale
5. Disponibilità energetica e sviluppo

I vari contributi sono stati stilati da diversi autori e sono stati raccolti e coordinati da noi. Si è puntato su una visione globale del problema energia, citando solo sporadicamente la situazione dell'Italia nel quadro di riferimento internazionale. Questo testo può servire come riferimento per un insegnamento di base sui problemi energetico-ambientali (quale ad esempio Fondamenti di Energetica), ma può anche servire come riferimento per chi volesse approfondire autonomamente questo argomento.

I temi trattati sono soggetti a veloce obsolescenza, per questo si è tentato di privilegiare gli aspetti formativi dei dati statistici. Si è inserita all'inizio del testo una "Storia dell'energia" interamente tratta da uno scritto del prof. Mario Silvestri (1919-1994), indimenticabile scienziato promotore degli studi sui problemi energetici dai lontani anni '60.

In questa attività di coordinamento ci sono state di grande aiuto le collaborazioni degli ingg. Giancarlo Manzoni, Andrea Casalegno e Alberto Rota.

A loro, agli autori dei diversi capitoli e ad altri colleghi con cui spesso c'è stato scambio di opinioni sui temi dell'energia e dell'ambiente vanno i nostri ringraziamenti.



Ernesto Pedrocchi



Gianluca Alimonti

Milano, gennaio 2012

## Energia, Sviluppo, Ambiente

### Indice

Parte introduttiva- La storia dell'energia (M. Silvestri)

Parte 1- Le fonti primarie di energia e i fabbisogni energetici. (coordinato da E. Pedrocchi)

- 1.1- Classificazione delle fonti primarie e fabbisogni energetici
- 1.2.- Le fonti fossili
- 1.3- Le fonti rinnovabili
- 1.4- La fonte nucleare
- 1.5- Il risparmio energetico

Parte 2- Le tecnologie di conversione. (coordinato da A. Casalegno)

- 2.1- Le centrali termoelettriche
- 2.2- I motori a combustione interna
- 2.3- La cogenerazione
- 2.4- Le celle a combustibile

Parte 3- L'energia elettrica. (coordinato da G. Manzoni)

- 3.1- Premessa su l'energia elettrica
- 3.2- La produzione dell'energia elettrica
- 3.3- Il trasporto dell'energia elettrica
- 3.4- L'utilizzo dell'energia elettrica

Parte 4- L'impatto ambientale della produzione di energia (coordinato da E. Pedrocchi e G. Alimonti)

- 4.1- Impatto ambientale locale della produzione di energia da processi di combustione
- 4.2- Impatto globale e soddisfacimento dei fabbisogni energetici

Parte 5- Disponibilità energetica e sviluppo. (coordinato da R. Ciacci)

- 5.1- Energia e sviluppo sociale
- 5.2- Fabbisogni energetici e crescita economica
- 5.3- Consumi di energia presenti e futuri
- 5.4- Politica energetica nella UE